



Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение школа №380  
Красносельского района Санкт-Петербурга имени А.И. Спирина

*Класс-лаборатория «ТехноЛаб» –  
среда становления инженеров и технологов Индустрии 4.0*

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА»**

Направленность: **техническая**



Санкт-Петербург, 2020



Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
школа № 380 Красносельского района  
Санкт-Петербурга им. А.И.Спирина  
(ГБОУ школа № 380 Санкт-Петербурга)

ПРИНЯТА  
Педагогическим советом  
протокол от 31.08.2020 № 1

УТВЕРЖДЕНА  
приказом от 31.08.2020 № 206-09  
Директор ГБОУ школы № 380  
Санкт-Петербурга  
 О.Н. Агунович



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА»**

Возраст обучающихся: 12-18 лет  
Срок реализации: 2 года

Разработчик программы:

педагог дополнительного образования  
**Турова Марина Геннадьевна**

## ПОЯНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность** образовательной программы – техническая.

**Актуальность программы** обусловлена тем, что она предусматривает расширение политехнического кругозора обучающихся, развитие их пространственного мышления, формирования устойчивого интереса к технике. В процессе изучения основ радиоэлектроники и робототехники обучающиеся приобретают разнообразные технологические навыки, знакомятся с конструкцией различных моделей. Особенностью программы является ее профессиональная ориентированность и преемственность в обучении. Программа дает навыки обращения с компьютерными программами, дает возможность поверить в себя, в свои способности, развивает конструкторские способности, нестандартное мышление и творческую индивидуальность.

**Отличительные особенности программы** «Радиоэлектроника и робототехника» заключаются в том, что она учит детей не только работать с предложенными схемами, но и побуждает их к творческой деятельности, направляет внимание на постановку проблемных задач и способствует решению этих задач в процессе выполнения работы.

Методика проведения занятий включает теоретические и практические занятия. Причем, теория и практика существенно варьируется в зависимости от прохождения обучающимися этапов обучения.

На первом году обучения основное внимание уделяется практике, когда через игровые, ситуационные роли обучающимся легче адаптироваться с другими кружковцами и педагогом. К завершающему периоду обучения практически каждый обучающийся может собирать не сложные радиоэлектронные схемы, обладает техническими знаниями, достаточными для постройки простого робота, обладает начальными навыками компьютерного программирования. Т.е., может прочитать радиоэлектронную схему, установить радиоэлементы на макетную и установочную платы, создать и установить несложную компьютерную программ

На втором году обучения приобретаются навыки работ по более сложным радиоэлектронным схемам и сборке их. Увеличивается количество теоретических знаний. Появляется умение работать с системами радиоуправления и компьютерного программирования, приобретаются психологические навыки, необходимые для участия в различных соревнованиях. Это достигается путем проигрывания возможных поведенческих ситуаций, складывающихся во время проведения конкурсов и соревнований.

Практически каждый обучаемый может собрать электрическую схему, изготовить на её базе действующую модель программируемого радиоэлектронного устройства, написать несложную компьютерную программу для робота, изготовить детали для робота на базе Arduino.

**Адресат программы** «Радиоэлектроника и робототехника»: данная программа адресована детям 12-18 лет (учащимся 5-11 классов). А именно тем обучающимся, которые интересуются как техникой создания различных моделей, так и историей нашего Отечества в целом, ведь многие наши соотечественники были талантливыми изобретателями. А также родителям, которые поощряют увлечения своих детей, помогают им и принимают активное участие в их жизни. Дети этого возраста способны усваивать разнообразную информацию об устройстве радиоэлектронных устройств и истории их создания на достаточно высоком уровне. Занятия радиоэлектроникой и робототехникой способствуют развитию личности в коллективе, начиная от эмоциональной заинтересованности в творческой деятельности в самом начале обучения и, заканчивая сформировавшейся личностью, способной нестандартно мыслить, проявляя самостоятельность и инициативность при решении общей задач. При этом взаимодействие

ребят разных возрастных категорий благоприятно влияет на психологический климат в коллективе, когда партнерское взаимодействие не душит творчества, а располагает к нему.

**Цель программы:** формирование творческих способностей обучающихся, и, как результат способность активно, творчески решать стоящие перед ними задачи.

### Задачи

#### Обучающие:

- Ознакомить с разными радиоэлектронными компонентами и использованием их в радиоэлектронике и робототехнике;
- Ознакомить с инструментами, применяемыми при работе с установочными платами и установке на них комплектующих деталей;
- Дать понятие о радиоэлектронной схеме;
- Ознакомить с правилами сборки по схемам;
- Учить ориентироваться в технике чтения элементарных схем и чертежей;
- Учить самостоятельно выполнять модели и конструкции из разных материалов;
- Ознакомить с приемами декоративно-художественного оформления моделей;
- Ознакомить с элементами художественного конструирования.
- Учить обучающихся приемам правильной и безопасной работы с различным электроинструментом, а также работе на станочном оборудовании.
- Ознакомить обучающихся с историей технических открытий, их истоками и развитием, историей моделирования и его перспективами.

#### Развивающие:

- Развивать творческие возможности обучающихся.
- Формировать творческое мышление.
- Способствовать творческому процессу в области радиоэлектроники и робототехники.
- Формировать интерес к техническому творчеству.

#### Воспитательные:

- Воспитывать ответственность.
- Воспитывать самостоятельность в принятии решений и контроле качества изделия.
- Воспитывать восприимчивость к новому и неординарному.
- Воспитывать эстетическое чувство, стремление к красоте.
- Воспитывать осознание обучающимся своих внутренних возможностей.
- Заложить основы культуры труда;
- Прививать аккуратность, бережное отношения к инструментам и оборудованию, навыки рационального использования материалов;
- Формировать творческую активность, стремление сделать что-либо своими руками;
- Формировать коммуникативную культуру, внимание и уважение к людям, терпимость к чужому мнению, умение работать в коллективе.

#### **Организационно-педагогические условия реализации программы:**

Контингент может быть, как разновозрастной, так и разновозрастной.

**Условия набора учащихся:** для обучения по программе принимаются обучающиеся в возрасте 12-17 лет на основании заявления родителей (законных представителей) ребенка. Предполагается, что учащиеся владеют элементарными навыками работы в офисных приложениях, знакомы с основными элементами их интерфейса,

*Условия формирования группы:* разновозрастная.

Количество детей в группе: 15 человек для групп первого года обучения. Зачисление в группу второго года обучения осуществляется из числа ребят первого года обучения, успешно закончивших изучение курса программы первого года обучения. Количество человек в группе составляет 12 человек. Также в группу второго года обучения могут входить все желающие, успешно прошедшие тестирование по программе первого года обучения и имеющие необходимые знания и навыки для обучения в рамках программы второго года обучения.

*Особенности организации образовательного процесса:* Программа ориентирована на систематизацию знаний и умений в области радиоэлектроники и робототехники. Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала кружка, готовят учащихся к решению ряда задач, связанных с программированием, механикой, мехатроникой, электротехникой, электроникой и автоматическим управлением.

Объединение с одной стороны призвано развить специальные технические умения, использовать механику, радиоэлектронику и программирование в процессе обучения в образовательном учреждении общего среднего образования, а с другой – предназначен для прикладного использования обучающимися в их дальнейшей учебной или производственной деятельности.

*Формы организации деятельности обучающихся на занятии:* фронтальная, групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная, аудиторные, внеаудиторные, дистанционные.

*Материально-техническое оснащение:*

- Станки:
  - металлообрабатывающие (сверлильный);
- Оборудование и инструменты:
  - Рабочие столы для выполнения электротехнических работ;
  - инструмент для сборки электрических схем;
  - электроинструмент (электропаяльники, паяльные станции, осциллографы, мультиметры).
  - компьютер, принтер, ксерокс;
- *Модельные материалы:*
  - электродвигатели;
  - аппаратная платформа Arduino;
  - комплектующие материалы (радиодетали);
  - макетные платы;
  - установочные платы;
  - материалы для пайки (канифоль, олово, ПОС, флюсы).
- Средством наглядности служит оборудование для мультимедийных демонстраций (компьютер и мультимедийный проектор), позволяющее вести обсуждение теории и результатов практических работ обучающихся.

*Кадровое обеспечение:* программу реализует педагог дополнительного образования, соответствующий квалификационным характеристикам по должности «педагог дополнительного образования».

### ***Планируемые результаты освоения обучающимися программы***

#### ***Личностные результаты***

- в ценностно-ориентационной сфере:
  - проявление познавательных интересов и активности в области радиоэлектроники и робототехники;

- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- в трудовой сфере:
  - овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда;
  - самооценка своих умственных и физических способностей для труда в сфере судостроения;
  - становление профессионального самоопределения в технической сфере;
  - планирование образовательной и профессиональной карьеры;
- в познавательной сфере:
  - осознание необходимости общественно-полезного труда как условия безопасной и эффективной социализации;
  - бережное отношение к природным и хозяйственным ресурсам.

### ***Метапредметные результаты***

- планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;
- определение адекватных условиям способов решения поставленной задачи на основе заданных алгоритмов.
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- проявление нестандартного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- мотивированный отказ от образца объекта труда при данных условиях, поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по сборке радиоэлектронных устройств;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование обоснованных выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- выбор для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных;
- использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов, имеющих личностную или общественно значимую потребительную стоимость;
- согласование и координация совместной познавательно-трудовой деятельности с другими ее участниками;
- объективное оценивание вклада своей познавательно-трудовой деятельности в решение общих задач коллектива;
- оценивание своей познавательно-трудовой деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам;
- диагностика результатов познавательно-трудовой деятельности по принятым критериям и показателям.
- обоснование путей и средств устранения ошибок или разрешения противоречий в выполняемых технологических процессах;

- соблюдение норм и правил культуры труда в соответствии с технологической культурой производства;
- соблюдение норм и правил безопасности познавательно-трудовой деятельности и созидательного труда.

### ***Предметные результаты***

#### ***➤ в познавательной сфере:***

- знает технологические приемы сборки радиоэлектронных устройств;
- знает историю возникновения механизмов, их роль в развитии цивилизации и технического прогресса;
- знает роль технического прогресса в истории Отечества;
- знает наименование и назначение различного электротехнического инструмента, а также электромеханических станков;
- имеет представление об основных материалах (металл, полимеры), используемых при сборке схем.

#### ***➤ в ценностно-ориентационной сфере:***

- имеет технический взгляд на мир, т.е. мыслит логично, то есть четко, последовательно, незмоционально и доказательно.
- умеет составлять длинные цепочки умозаключений, приводящие к новому знанию.

#### ***➤ в коммуникативной сфере:***

- ориентируется в социокультурных и информационных коммуникациях;

#### ***➤ в трудовой сфере:***

- владеет приемами правильной и безопасной работы с различным инструментом;
- владеет практическими навыками установки деталей на макетные и установочные платы;
- владеет практическими навыками программирования на базе Arduino;
- владеет практическими навыками запуска роботов.
- умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**  
**«Радиоэлектроника и робототехника»**  
 1 года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Раздел 1. Вводное занятие	2		2	Тестирование
2.	Раздел 2. Элементы электрической цепи, их назначение	25	33	58	Устный опрос. Тестирование
3.	Раздел 3. Основы программирования на платформе Arduino	20	18	38	Устный опрос. Практические работы.
4.	Раздел 4. Пайка. Работа с электропаяльником.	2	10	12	Тестирование. Практические работы.
5.	Раздел 5. Сборка и программирование простейшего робота для езды по линиям	1	21	22	Практические работы.
6.	Раздел 6. Творческая, проектная деятельность	2	26	28	Устный опрос. Практические работы. Защита проектов.
7.	Раздел 7. Итоговое занятие	2		2	Тестирование.
	Итого:	54	90	144	



**УЧЕБНЫЙ ПЛАН ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**  
**«Радиоэлектроника и робототехника»**  
 2 года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Раздел 1. Вводное занятие	2		2	Тестирование
2.	Раздел 2. Что такое Arduino и его возможности	10	54	64	Устный опрос. Практические работы
3.	Раздел 3. Изготовление робота	1	35	36	Устный опрос. Практические работы.
4.	Раздел 4. Творческая, проектная деятельность	2	38	40	Устный опрос. Практические работы. Защита проектов.
5.	Раздел 5. Итоговое занятие	2		2	Тестирование.
	Итого:	17	127	144	

## Оценочные и методические материалы

### Оценочные материалы

#### Блок системы контроля

##### Этапы контроля:

- Входной – при наборе группы.
- Промежуточный – по окончании изучения темы.
- Итоговый – по окончании года.

##### Формы диагностики прогнозируемых результатов:

- самостоятельная работа по изученным темам;
- тесты;
- викторины;
- выставка детских работ;
- соревнования.

Все тестовые методики составлены в единой оценочной системе.

##### Перечень тестовых методик 1 года обучения:

1. Тест «Правила поведения в учебных мастерских» -16 вопросов
2. Тест «Техника безопасности при работе инструментами» -22 вопроса
3. Тест «Основы электротехники» -12 вопросов
4. Тест «Работа с паяльником» - 25 вопросов
5. Тест № 1 «Радиоэлектроника» - 10 вопросов

##### Перечень тестовых методик 2 года обучения:

1. Тест «Правила поведения в учебных мастерских» -16 вопросов
2. Тест «Техника безопасности при работе инструментами» - 22 вопроса
3. Тест № 2 «Радиоэлектроника» - 10 вопросов

#### Критерии для определения результатов и качества образовательного (воспитательного) процесса

- 0 баллов – 10% верных ответов
- 1 балл – 20% верных ответов
- 2 балла – 30 – 40% верных ответов
- 3 балла – 50 – 70% верных ответов
- 4 балла – 80 – 90 % верных ответов
- 5 баллов – все верные ответы (100%)

#### Перечень дидактических средств и материалов.

- Компьютерные презентации
- Упражнения к занятиям на электронных и бумажных носителях.

#### Методические материалы

##### Педагогические методы и технологии.

С целью эффективности реализации программы в целом целесообразно использовать следующие методики и технологии:

- информационно-развивающие (лекции, рассказы, беседы, просмотр художественных и видеофильмов, чтение книг);

- практически - прикладные (освоение умений и навыков по принципу “делай как я”);
- проблемно-поисковые (обучающиеся самостоятельно ищут решение поставленных перед ними задач);
- творческие (развивающие игры, моделирование ситуаций, участие в досуговых программах и пр.);
- методы контроля и самоконтроля (самоанализ, анализ участия в соревнованиях, конкурсах, анализ действия на практических занятиях.)

**Обучение в сотрудничестве** (командная, групповая работа) - сотрудничество трактуется как идея совместной развивающей деятельности обучающихся. Суть индивидуального подхода в том, чтобы идти не от учебного предмета, а от ребенка к предмету, идти от тех возможностей, которыми располагает ребенок, применять психолого-педагогические диагностики личности.

**Здоровье сберегающие технологии** - использование данных технологий позволяют равномерно во время занятий распределять различные виды заданий, чередовать мыслительную деятельность с физкультминутками, определять время подачи сложного учебного материала, грамотное световое освещение, выделять время на проведение самостоятельных работ, нормативно применять ТСО, что дает положительные результаты в обучении.

**Дебаты** – убедить других в том, что его подход к решению проблемы правильный.

**Разноуровневое обучение** – у педагога появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному. Реализуется желание сильных обучающихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждают в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации учения.

**Информационно-коммуникационные технологии** - изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в интернет.

**Исследовательские методы в обучении** - дает возможность обучающимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого воспитанника.

Основными формами занятия являются теоретическая (лекции, беседы, экскурсии, викторины, в процессе подготовки к которым обучающиеся приобретают навыки самостоятельной работы со специальной литературой, систематизации материала и выработки собственного мнения на изученную тему) и практическая (практические занятия по программе).

Кроме того, программа предусматривает участие детей в различных массовых мероприятиях, выставках, участие детских работ в районных и городских соревнованиях, конкурсах и олимпиадах.

#### **Перечень учебно - методического обеспечения образовательной программы**

- Инструкция по технике безопасности при работе с инструментами.
- Инструкция по технике безопасности при работе с электроинструментами.
- Инструкция по технике безопасности при пайке.
- Работы обучающихся.
- Материалы интернета.
- Компьютерные презентации:
  - «Век электричества»
  - «Электромонтажные работы»
  - «Разметка заготовок»
  - «Электрический паяльник»
  - «Ардуино»

## Информационные источники

### Нормативно-правовые документы:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей;
3. Приказ Министерства науки и образования РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 об утверждении «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию, утвержденными распоряжением Комитета по образованию от 01.03.2017 г., № 617-р;
5. Отраслевой технологический регламент оказания государственных услуг в сфере дополнительного образования, утвержденными распоряжением Комитета по образованию от 10.05.2016 г. №1406-р;
6. Санитарно–эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования от 04.07.2014 г.;
7. Устав ГБОУ школы №380 Санкт-Петербурга;
8. Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе, реализуемой в Государственном бюджетном общеобразовательном учреждении школы № 380 Красносельского района Санкт-Петербурга имени А.И.Спирина.

### Литература в адрес педагога:

1. Ванюшин М. Занимательная электроника и электротехника. – СПб: Наука и техника, 2017.
2. Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. – М.: СОЛОН-Пресс, 2017.
3. Туник Е.Е. Модифицированные креативные тесты Вильямса. – СПб.: Речь, 2003.
4. Филиппов С.А. Уроки Робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2017.
5. Петин В.А., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino. – М.: ДМК, 2017.

### Литература в адрес обучающихся:

1. Сворень Р.А. – Электроника шаг за шагом. Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. - Горячая Линия - Телеком, 4-е издание, 2001.
2. Филиппов С.А. – Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2013.
3. Шеффер Ф. Электроника для детей. – М.: ДМК, 2019.

### Интернет источники:

1. Бахметьев А.А. Электронный конструктор «Знаток». Книга 1. Книга 2. – Режим доступа: <https://elit-knigi.ru/details.php?id=163357>
2. *Википедия*: свободная энциклопедия. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki>

3. Руднянская Г.В. – Тест «Работа с паяльником». – Режим доступа: [http://rodn-i-k.narod.ru/testes/tehnol/t\\_r\\_mont.html](http://rodn-i-k.narod.ru/testes/tehnol/t_r_mont.html)
4. Сворень Р.А. – Электроника шаг за шагом. Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. - Горячая Линия - Телеком, 4-е издание, 2001. - Режим доступа: <http://mexalib.com/view/27715>
5. Тесты по радиоэлектронике. – Режим доступа: <https://test-otvet.com.ua/tehnicheskie-temy/476-testy-po-radioelektronike.html>
6. Уроки Ардуино и Робототехники. – Режим доступа: <https://alexgyver.ru/lessons/>





Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
школа № 380 Красносельского района  
Санкт-Петербурга им. А.И.Спирина  
(ГБОУ школа № 380 Санкт-Петербурга)

УТВЕРЖДЕН  
приказом от 31.08.2020 № 207-гг  
Директор ГБОУ школы № 380  
Санкт-Петербурга

 О.Н. Агунович

**Календарный учебный график**  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
**«Радиоэлектроника и робототехника»**  
на 2020-2021 учебный год

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
2 год	04.09.20	21.05.21	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа



**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
школа № 380 Красносельского района  
Санкт-Петербурга им. А.И.Спирина  
(ГБОУ школа № 380 Санкт-Петербурга)**

УТВЕРЖДЕНА  
приказом от 27.08.2020 № 206-г  
Директор ГБОУ школы № 380  
Санкт-Петербурга  
 О.Н. Агунович

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«Радиоэлектроника и робототехника»  
первого года обучения**

**Особенности программы и организации образовательного процесса первого года обучения.**

Первый год обучения начинается со знакомства ребят с историей радиоэлектроники и робототехники.

История науки и техники устанавливает связь во времени между явлениями и помогает их осмыслить. Наблюдая, как одно явление следует из другого, сколько времени потребовалось для достижения следующей ступени познания, история науки и техники учит прогнозировать их развитие с учетом реальных возможностей и требований науки и общества.

Электроника представляет собой бурно развивающуюся отрасль науки и техники. Она изучает физические основы и практическое применение различных электронных приборов. К физической электронике относят: электронные и ионные процессы в газах и проводниках. На поверхности раздела между вакуумом и газом, твердыми и жидкими телами. К технической электронике относят изучение устройства электронных приборов и их применение. Область посвященная применению электронных приборов в промышленности называется Промышленной Электроникой.

Успехи электроники в значительной степени стимулированы развитием радиотехники. Электроника и радиотехника настолько тесно связаны, что в 50-е годы их объединяют и эту область техники называют Радиоэлектроника. Радиоэлектроника сегодня это комплекс областей науки и техники, связанных с проблемой передачи, приема и преобразования информации при помощи электромагнитных колебаний и волн в радио и оптическом диапазоне частот. Электронные приборы служат основными элементами радиотехнических устройств и определяют важнейшие показатели радиоаппаратуры. С другой стороны, многие проблемы в радиотехнике привели к изобретению новых и совершенствованию действующих электронных приборов. Эти приборы применяются в радиосвязи, телевидении, при записи и воспроизведении звука, в радиолокации, в радионавигации, в радиотелеуправлении, радиоизмерении и других областях радиотехники.

Современный этап развития техники характеризуется всевозрастающим проникновением электроники во все сферы жизни и деятельности людей. По данным американской статистики до 80% от объема всей промышленности занимает электроника. Достижения в области электроники способствуют успешному решению сложнейших научно-технических проблем. Повышению эффективности научных исследований, созданию новых видов машин и оборудования. Разработке эффективных технологий и систем управления: получению материала с уникальными свойствами, совершенствованию процессов сбора и обработки информации. Охватывая широкий круг научно-технических и производственных проблем, электроника опирается на достижения в различных областях знаний. При этом с одной стороны электроника ставит задачи перед другими науками и производством, стимулируя их дальнейшее развитие, и с другой стороны вооружает их качественно новыми техническими средствами и методами исследования.

В массовом сознании слово «робот» ассоциируется в основном с научными достижениями и идеями 20-21 веков. Особенно часто этот термин мало разбирающийся в технических областях человек встречает в произведениях научной фантастики – романах Айзека Азимова, сериях фильмов «Терминатор», «Трансформеры» и т.д. Более продвинутые из них еще могут припомнить советские «Луноходы», промышленные или медицинские аппараты, зверо- или человекоподобных роботов из рекламных роликов компании Boston Dynamics. Однако, как и многие другие великие идеи человечества, концепция автоматизированных механизмов, способных самостоятельно выполнять различные операции, появилась гораздо раньше и прошла длительный путь своего развития.

Первое появление слова «робот» относится к 1920 году, когда чешский писатель Карел Чапек употребил его в фантастической пьесе «Rossumovi univerzální roboti (R.U.R)». Там оно обозначало искусственно созданного человека, чей труд использовался на тяжелых и опасных производствах взамен человеческого (robota в переводе с чешского – каторга). И хотя в этом произведении роботы изготавливались на фабриках из выращенных органических тканей, само понятие впоследствии было популяризировано именно в отношении механических устройств.

Робота следует отличать от простых механизмов и автоматов. Это устройство обладает способностью к более тесному и комплексному взаимодействию с оператором и внешней средой. Если простой автоматический механизм при выполнении определенного действия слепо следует заранее заложенному в нем алгоритму, то робот способен воспринимать внешние сигналы и в соответствии с ними адаптировать свои действия. Таким образом, его взаимодействие с внешней средой становится более гибким, точным и универсальным. Даже самые первые в мире роботы имели примитивные аналоги органов чувств, без которых это принципиальное отличие было бы невозможным.

Сегодня роботы проникли практически во все сферы деятельности. Промышленность, научные исследования, энергетика, медицина, развлечения, военные действия и даже космос – современные автоматические или дистанционно контролируемые механизмы используются очень широко и даже постепенно вытесняют человеческий труд. Развитие роботов идет по нескольким направлениям – улучшение механизмов и приводов, совершенствование алгоритмов, внедрение самообучающихся систем управления (слабого искусственного интеллекта), а также разработка новых интерфейсов «человек-компьютер». Роботизация тесно переплетается с биотехнологиями и кибернетикой, результатом чего является создание кибернетических организмов (киборгов), функциональных бионических протезов, полностью автономных автомобилей, кораблей, космических и летательных аппаратов (в том числе военных). Так наше общество незаметно для себя вошло в будущее, которое всего лишь век назад описал в своей пьесе Карл Чапек.



Классификация роботов очень обширна. Чтобы представить какие бывают роботы необходимо структурировать знания. Уже в наше время роботы вошли в производственные и бытовые процессы общества. Невозможно представить производство автомобилей без запрограммированных роботов-сварщиков или обезвреживание минного поля с помощью роботов-сапёров в местах боевых конфликтов. Дроны и искусственный интеллект эволюционирует, постоянно изобретаются новые типы роботов, и спектр их применения расширяется постоянно.

#### **Классификация роботов по типу управления:**

1. Автономные — совершающие целевую работу или задачу без вмешательства человека. Такие роботы получают и обрабатывают информацию из окружающей среды самостоятельно с помощью технологии искусственного интеллекта. Они более совершенны с технической точки зрения. Самое примечательное что человечество не смогло создать разумного робота, способного к критическому мышлению. Зачастую такие машины ошибаются там, где человек без труда выходит из ситуации. К таким ботам можно отнести комбайны с технологией беспилотной работы, беспилотные автомобили и дроны курьеры.
2. Полуавтономные — выполняющие задачу без вмешательства человека, при этом по заранее определённому алгоритму. Эти боты более надёжны, по той причине что работают по определённому набору правил. Они запрограммированы создателем той или иной модели. К таким роботам относятся роботы-сборщики на линиях сборки автомобилей, или станки ЧПУ запрограммированные на какое-либо изделие.
3. Управляемые — управляемые человеком непосредственно либо дистанционно. Позволяют решать задачи управляя посредством пульта управления или иных устройств ввода сигнала. К таким роботам можно отнести экзоскелеты или просто детская машинка на дистанционном управлении.

#### **Классификация по типу позиционирования:**

1. Стационарные — монтированные в фундамент, к несущим стенам или потолку по отношению к обслуживаемому оборудованию. Чаще используются на производстве где рутинная или тяжелая работа позволяет повысить эффективность и скорость производства продукции. Это сварщики, сборщики, упаковщики, подъёмники и др.
2. Передвижные — способные перемещаться в пространстве с помощью шасси, либо по ограниченной траектории по рельсам или индуктивным и оптическим трассам. К таким относятся роботы на колёсах, гусеницах, квадрокоптеры и др.

#### **Классификация по типу назначения:**

1. Промышленные — участвующие в производственном процессе изготовления изделий и деталей.
2. Бытовые — предназначенные для облегчения жизнедеятельности человека.
3. Медицинские — предназначенные для работы в медицинской отрасли, облегчающие труд врачам и помогающие исключить человеческий фактор.
4. Военные — предназначенные для ведения боевых действий и обороны различных стран мира. К ним можно отнести различные противовоздушные системы, сапёры, военные беспилотники.

### **Классификация по способу передвижения:**

1. Подземные — соответственно перемещающиеся под землёй. Это могут быть исследовательские дроны.
2. Подводные — перемещающиеся под водой. Это могут быть подводный батискаф или торпеда.
3. Надводные — перемещающиеся над водой. Это могут быть лодки или катера.
4. Наземные — передвигающиеся по суше. Это самоходные машины на гусеничном или колёсном ходу. Некоторые модели перемещаются при помощи механических ног.
5. Летательные — перемещающиеся по воздуху над землёй. Это так называемые беспилотники и квадрокоптеры.

Первый год обучения интересен тем, что ребята впервые знакомятся с радиоэлементами, их свойствами и назначением. И чем быстрее ребенок научится разбираться в радиоэлектронных схемах, тем меньше цикл от первых затрат труда до первых ощутимых результатов. А, следовательно, и целевая результативность деятельности ребенка будет выше.

В процессе сборки схем и изготовления модели робота обучающиеся много работают с мелкими деталями, развивая мелкую моторику рук, математическое и логическое мышление. Детям становится более понятной технологическая последовательность работы над моделью. Как правило, к концу первого полугодия каждый ребёнок умеет собирать простые радиоэлектронные устройства по предложенным схемам. При подключении схем к источнику энергии теоретические знания, приобретённые ранее, воплощаются на практике. Соревнования вырабатывают атмосферу азарта, заинтересованности в конечных результатах своего труда.

Во время учебного года основными формами работы с родителями являются: родительские собрания, просветительские беседы, индивидуальные консультации, совместные массовые мероприятия, экскурсии. Работа с родителями занимает значительное место в реализации программы.

Работа объединения направлена на изучение простейших приемов программирования и применения их на практике при изготовлении роботов для езды по линиям, а также в творческой деятельности.

Данная программа и составленное тематическое планирование рассчитано на 2 часа в неделю в течении 36 недель обучения. Для реализации программы в кабинете имеются рабочие столы, компьютерная техника, комплектующие и расходные материалы, адаптер питания, бокс для радиодеталей, кусачки, набор отверток, мультиметр, осциллограф, паяльная станция, паяльник, дымоуловитель для пайки, плоскогубцы, станок сверлильный, оловоотсос, печатная плата, держатель плат, слесарный верстак, тиски, столярная ножовка, ламинатор, устройство для УФ экспонирования, кюветы, сплав Розе, фоторезист..

**Цель программы:** формирование и развитие творческих способностей обучающихся;

**Достижение цели через группы задач:**

**Обучающие:**

- Учить собирать не сложные электронные устройства.
- Учить воспитанников приемам правильной и безопасной работы с различным радиомонтажным инструментом и измерительными приборами, а также работе с эл.паяльниками.

- Ознакомить воспитанников с историей возникновения радиоэлектроники и робототехники, ее истоками, развитием и перспективами.

Развивающие:

- Развивать творческие возможности учащихся.
- Формировать творческое мышление.
- Способствовать творческому процессу в области радио и робототехники.
- Формировать интерес к техническому творчеству.

Воспитательные:

- Воспитывать ответственность.
- Воспитывать самостоятельность в принятии решений.
- Воспитывать восприимчивость к новому и неординарному.
- Воспитывать эстетическое чувство, стремление к красоте.
- Воспитывать способность работать в разновозрастной группе.
- Воспитывать осознание учащимся своих внутренних возможностей.

### Содержание программы первого года обучения

#### Раздел 1. Вводное занятие (2 ч.)

**Теория:** Знакомство с группой. Цели и задачи объединения. Режим работы. План занятий. Демонстрация изделий. Правила техники безопасности. ПДД, ППБ № 1. Краткая история электротехники. Классификация роботов: по типу управления; по типу позиционирования; по типу назначения; по способу передвижения.

#### Раздел 2. Элементы электрической цепи, их назначение (58 ч.)

**Теория:** Макетные платы для монтажа без пайки, их виды и устройство. Ручной инструмент для радиоэлектронных работ. Виды проводов, их зачистка. Условные изображения элементов цепи. Простая электрическая цепь. Источники питания. Батарейки и аккумуляторы. История создания батарей. Последовательное и параллельное включение батарей. Переключатели. Виды переключателей: движковый переключатель, кнопочный переключатель, геркон, сенсорный переключатель. Источники света. Лампочки и светодиоды. Применение. Историческая справка. Основные схемы включения. Электродвигатель и электрогенератор. Резисторы и реостаты. Резистор как ограничитель тока. Цветовая маркировка резисторов. Переменный резистор как делитель напряжения. Схема простейшего делителя напряжения. Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение проводников. Последовательное и параллельное включение резисторов. Последовательное и параллельное соединение ламп. Проводники и диэлектрики. Что представляет собой катушка индуктивности. Электроизмерительные приборы. Их включение в электрическую цепь. Микрофоны. Громкоговорители. Электродинамический громкоговоритель (динамик). Пьезоэлектрический громкоговоритель (пьезоизлучатель). Конденсатор. Переменный конденсатор. Параллельное включение конденсаторов для увеличения общей емкости. Зависимость сопротивления конденсатора от частоты. Диод. Принцип работы двухполупериодного выпрямителя – диодного моста. Условное обозначение диодного моста. Транзисторы. Биполярные транзисторы. NPN транзистор. Составной транзистор. Тиристор. Фоторезистор. Интегральная микросхема (ИМС). Семисегментный световой индикатор. Принцип работы индикатора. Способы управления индикатором. Логические элементы «НЕ», «ИЛИ», «И». Аналоговые и цифровые электронные схемы. Основа цифровых микросхем. Логические элементы «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ».

**Практика:** Зачистка проводов. Монтаж простой электрической цепи. Последовательное включение батарей. Параллельное включение батарей. Последовательное и параллельное включение переключателей. Включение лампочек и светодиодов в электрическую цепь. Попеременное включение лампы и светодиода в электрическую цепь. Изменение скорости вращения двигателя. Включение электродвигателя в качестве электрогенератора. Определение номинала резисторов в соответствии со цветовой маркировкой. Изменение тока в цепи при помощи резистора. Регулировка яркости светодиодов при потенциометрическом включении переменного резистора. Последовательное соединение резисторов. Параллельное соединение резисторов. Последовательное соединение ламп. Параллельное соединение ламп. Смешанное включение элементов. Тестирование электропроводности. Получение электричества при помощи катушки индуктивности и постоянного магнита. Сборка электромагнита. Проведение измерений. Проверка работоспособности динамика. Воспроизведение различных звуков. Зарядка и разрядка конденсатора. Плавное выключение света. Параллельное включение конденсаторов. Сопротивление конденсатора на постоянном токе. Сопротивление конденсатора на переменном токе. Проверка проводимости диода. Защитные функции диода. Сборка диодного моста. Усиление с помощью PNP транзистора. Усиление с помощью NPN транзистора. Сборка схемы составного транзистора. Включение лампы при помощи тиристора. Исследование свойств фоторезистора. Сборка схем с интергальной микросхемой (ИМС). Управление семисегментным световым индикатором. Собрать схему логического элемента «НЕ». Собрать схему логического элемента «ИЛИ». Собрать схему логического элемента «И». Собрать схему логического элемента «И-НЕ». Собрать схему логического элемента «ИЛИ-НЕ».

### Раздел 3. Основы программирования на платформе Arduino (38 ч.)

**Теория:** Что такое Ардуино. Возможности. Первые шаги. Подключение и настройка. Структура скетча и типы данных. Операции с переменными и константами. Работа с последовательным портом. Общение между компьютером и Arduino через COM порт. Условный оператор и оператор выбора. Работа со значениями переменных при помощи условий. Функции времени: задержки и таймеры. Цифровые и аналоговые порты. Подключение кнопки. Логические «Флажки». Подключение светодиода и расчет резистора. Типы реле. Достоинства и недостатки реле. Мосфет – полевой транзистор с изолированным затвором. Принцип работы полевого транзистора. Упрощённая модель полевого транзистора с изолированным затвором. Оцифровка аналогового сигнала. Аналоговые пины. ШИМ сигнал, плавное регулирование. Циклы. Функции. Случайные числа. Массивы данных. Прерывания. Зачем нужны прерывания. Сервопривод. Бесколлекторный двигатель. Беспроводная связь Ардуино и радиоуправление.

**Практика:** Рассматриваем прием и передачу данных. Пишем текстовое меню для монитора порта. Учимся работать с задержками и сразу перестаем их использовать. Разбираемся с конструкцией таймера. Учимся настраивать цифровые и аналоговые порты. Генерируем и считываем цифровой сигнал, подключаем кнопку. Учимся работать с логическими «Флажками». Расширяем возможности одной кнопки: двойное нажатие, защита от дребезга. Учимся подключать светодиод и рассчитывать резистор. Управляем включением и выключением одного и нескольких светодиодов. Подключение и управление реле. Подключение мосфета. Выбор мосфета для своего проекта. Изготовление аналоговых пинов. Прием сигнала и перевод его нужное значение. ШИМ сигнал: плавное управление мощностью нагрузки постоянного тока. Работа с циклами. Создаем ничего не возвращающие и возвращающие функции. Получаем псевдослучайные числа при помощи функции `random`. Оптимизируем систему. Учимся обновлять

и использовать массивы. Смотрим и запоминаем несколько полезных алгоритмов. Использование прерывания. Управление сервопроводом. Управление бесколлекторным двигателем. Подключение и настройка модуля на nRF24L01. Управление яркостью света, нагрузкой и сервоприводом.

#### **Раздел 4. Пайка. Работа с электропаяльником (12 ч.)**

- **Теория:** Устройство электрического паяльника. Правила безопасной работы. Макетная плата для пайки. Правила монтажа деталей.
- **Практика:** Подготовка паяльника к работе. Зачистка и облуживание. Монтаж деталей с помощью пайки.

#### **Раздел 5. Сборка и программирование простейшего робота для езды по линиям. (22 ч.)**

**Теория:** Устройство простейшего робота для езды по линиям.

**Практика:** Изготовление базы робота из оргстекла. Сверление необходимых отверстий. Сборка и монтаж схемы методом пайки. Установка навесных элементов. Программирование на платформе Arduino. Проведение испытаний езды по линиям. Регулировка.

#### **Раздел 6. Творческая, проектная деятельность (10 ч.)**

**Теория:** Понятия «творчество» и «творческий проект». Выбор темы проектов. Технические и технологические задачи, возможные пути их решения.

**Практика:** Обоснованный выбор темы проекта. Поиск необходимой информации. Выполнение эскиза изделия. Обоснование конструкции выбранного изделия этапов ее изготовления. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов. Презентация изделия. Обобщение результатов проектной деятельности. Выводы по итогам работ.

#### **Раздел 7. Итоговое занятие (2 ч.)**

**Теория:** Подведение итогов работы за год. Рекомендации учащимся.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**  
**«Радиоэлектроника и робототехника»**  
**второго года обучения**

Программа 2-го года обучения включает в себя изготовление более сложной модели робота, программирование на платформе arduino, а также проектную деятельность.

Для второго года обучения характерны более специализированные инструменты и приспособления, необходимые для учебного процесса.

При этом особое внимание уделяется технологической последовательности изготовления. Так, при изготовлении печатных плат из фольгированного текстолита применяется УФ экспонирование с последующим травлением печатной платы, что требует от учащегося более расширенной подготовки по компьютерной грамотности.

В целом, второй год обучения характерен более осмысленным и осознанным творческим началом деятельности ребенка. При этом не теряется его индивидуальность, которая приобретает более яркие черты самостоятельности.

Во время учебного года основными формами работы с родителями являются: родительские собрания, просветительские беседы, индивидуальные консультации, совместные массовые мероприятия, экскурсии. Работа с родителями занимает значительное место в реализации программы.

Работа объединения направлена на более углубленное изучение радиоэлектроники и робототехники.

Данная программа и составленное тематическое планирование рассчитано на 2 часа в неделю в течении 36 недель обучения. Для реализации программы в кабинете имеются ноутбуки, компьютеры, проектор, мультимедийная доска, рабочие столы, комплектующие и расходные материалы, адаптер питания, бокс для радиодеталей, кусачки, набор отверток, мультиметр, осциллограф, паяльная станция, паяльник, дымоуловитель для пайки, плоскогубцы, станок сверлильный, оловоотсос, печатная плата, держатель плат, слесарный верстак, тиски, столярная ножовка, ламинатор, устройство для УФ экспонирования, кюветы, сплав Розе, фоторезист.

**Цель программы:** формирование и развитие творческих способностей обучающихся;

**Достижение цели через группы задач:**

Обучающие:

- Учить собирать не сложные электронные устройства.
- Учить ребят приемам правильной и безопасной работы с различным радиомонтажным инструментом и измерительными приборами, а также работе с эл.паяльниками.
- Ознакомить ребят с историей возникновения радиоэлектроники и робототехники, ее истоками, развитием и перспективами.

Развивающие:

- Развивать творческие возможности обучающихся.
- Формировать творческое мышление.
- Способствовать творческому процессу в области радио и робототехники.
- Формировать интерес к техническому творчеству.

Воспитательные:

- Воспитывать ответственность.
- Воспитывать самостоятельность в принятии решений.
- Воспитывать восприимчивость к новому и неординарному.
- Воспитывать эстетическое чувство, стремление к красоте.
- Воспитывать способность работать в разновозрастной группе.
- Воспитывать осознание учащимся своих внутренних возможностей.

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ****Раздел 1. Вводное занятие (2 ч.)**

*Теория:* Цели и задачи объединения. Режим работы. План занятий. Демонстрация изделий. Организация рабочего места. Правила техники безопасности. ПДД. ППБ.

**Раздел 2. Что такое Arduino и его возможности. (64 часа)**

*Теория:* Светодиод. Правила установки светодиода в цепь постоянного тока. Кнопка. Матрица светодиодная 8x8. Пьезоизлучатель, его назначение. Датчик температуры DS18B20. Датчик влажности и температуры DHT11. Датчики газов, принцип их работы. Ультразвуковой датчик расстояния HC-SR04, принцип его работы. 3-осевой гироскоп + акселерометр на примере GY-521. Часы реального времени, принцип их работы.

*Практика:* Мигаем светодиодом. Обрабатываем нажатие кнопки на примере зажигания светодиода. Боремся с дребезгом. Измерения потенциометром. Показываем закон Ома на примере яркости светодиода. Подключение светодиодной шкалы на 10 сегментов. Крутим потенциометр, меняем количество светящихся светодиодов. Потенциометр. Показываем закон Ома на примере яркости светодиода. Светодиодная шкала 10 сегментов. Крутим потенциометр, меняем количество светящихся светодиодов. Установка RGB-светодиода. Широтно-импульсная модуляция. Переливаемся цветами радуги. Подключение семисегментного одnorазрядного индикатора. Выводим цифры. Подключаем 4-разрядную 7-сегментную матрицу. Делаем динамическую индикацию. Устанавливаем микросхему сдвигового регистра 74HC595. Управляем матрицей из 4 разрядов, экономим выводы Ардуино. Устанавливаем и управляем светодиодной матрицей 8x8. Управляем пьезоизлучателем: меняем тон, длительность, играем Имперский марш. Показываем усилительные качества транзистора MOSFET. На примере электродвигателя изменяем обороты. Управляем реле через транзистор. Устанавливаем фоторезистор. Обрабатываем освещённость, зажигая или гася светодиоды. Устанавливаем датчик температуры аналоговый LM335. Работаем с датчиком. Устанавливаем индикатор LCD1602. Выводим информацию на индикатор. Работа графического индикатора на примере Nokia 5110. Устанавливаем сервопривод. Крутим потенциометр, меняем положение. Устанавливаем джойстик. Обрабатываем данные от джойстика. Управление Pan/Tilt Bracket с помощью джойстика. Устанавливаем и управляем шаговым двигателем 4-фазным, с управлением на ULN2003 (L293). Устанавливаем и работаем с датчиком температуры DS18B20. Устанавливаем и работаем с датчиком влажности и температуры DHT11. Устанавливаем и работаем с датчиком газа. Устанавливаем и работаем с ультразвуковым датчиком расстояния HC-SR04. Устанавливаем и работаем с 3-осевым гироскопом + акселерометром. Устанавливаем ИК-фотоприемник. Обрабатываем команды от пульта. Подключаем и работаем с часами реального времени. Чтение и запись данных на SD-карты. Изучение принципа работы считывателя RFID на примере RC522.

Подключение считывателя RFID. Работа с Интернетом на примере Arduino Ethernet shield W5100. Работа с Модулем беспроводной связи Wi-Fi ESP8266. Работа с Модулем беспроводной связи Bluetooth HC-05. Работа с Модулем беспроводной связи GSM/GPRS SIM900.

### **Раздел 3. Изготовление робота (36ч.)**

*Теория:* Формы и размеры роботов. Типы роботов.

*Практика:* Выбор формы и размеров. Изготовление базы робота. Подготовка печатной платы. Выбор деталей. Установка и пайка элементов. Сборка робота. Программирование робота. Испытания и отладка робота.

### **Раздел 4. Творческая, проектная деятельность (40 ч.)**

*Теория:* Понятия «творчество» и «творческий проект». Выбор темы проектов. Технические и технологические задачи, возможные пути их решения.

*Практика:* Обоснованный выбор темы проекта. Поиск необходимой информации. Выполнение эскиза изделия. Обоснование конструкции выбранного изделия этапов ее изготовления. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов. Презентация изделия. Обобщение результатов проектной деятельности. Выводы по итогам работ.

### **Раздел 5. Итоговое занятие (2 ч.)**

*Теория:* Подведение итогов работы за год. Рекомендации обучающимся.



УТВЕРЖДЕН  
 Приказом директора  
 от 31.08.2020г. № 208-дп

Календарно-тематический план  
 дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
 «Радиоэлектроника и робототехника»  
 на 2020-2021 учебный год  
 для 2 группы 2 года обучения  
 Педагог: Турова Марина Геннадьевна

№ п/п	Дата занятия		Тема / содержание занятия	Количество часов	Примечание
	план	факт			
1.	04.09		<u>Раздел 1. Вводное занятие (2 часа)</u> Цели и задачи объединения. Режим работы. План занятий. Демонстрация изделий. Организация рабочего места. Правила техники безопасности. ПДД, ППБ.	2	
2.	08.09		<u>Раздел 2. Что такое Arduino и его возможности. (64 часа)</u> 1. Светодиод. Мигаем светодиодом	2	
3.	11.09		2. Кнопка. Обрабатываем нажатие кнопки на примере зажигания светодиода. Боремся с дребезгом	2	
4.	15.09		3. Потенциометр. Показываем закон Ома на примере яркости светодиода	2	
5.	18.09		4. Светодиодная шкала 10 сегментов. Крутим потенциометр, меняем количество светящихся светодиодов	2	
6.	22.09		5. RGB-светодиод. Широтно-импульсная модуляция. Переливаемся цветами радуги.	2	
7.	25.09		6. Семисегментный индикатор одноразрядный. Выводим цифры	2	
8.	29.09		7. Матрица 4-разрядная из 7-сегментных индикаторов. Делаем динамическую индикацию	2	
9.	02.10		8. Микросхема сдвигового регистра 74НС595. Управляем матрицей из 4 разрядов, экономим выводы Ардуино	2	
10.	06.10		9. Матрица светодиодная 8x8	2	

11.	09.10		10. Пьезоизлучатель. Управляем пьезоизлучателем: меняем тон, длительность, играем Имперский марш	2	
12.	13.10		11. Транзистор MOSFET. Показываем усилительные качества транзистора. На примере электродвигателя изменяем обороты	2	
13.	16.10		12. Реле. Управляем реле через транзистор	2	
14.	20.10		13. Фоторезистор. Обрабатываем освещённость, зажигая или гася светодиоды	2	
15.	23.10		14. Датчик температуры аналоговый LM335. Принцип работы, пример работы	2	
16.	27.10		15. Индикатор LCD1602. Принцип подключения, вывод информации на него	2	
17.	30.10		16. Графический индикатор на примере Nokia 5110	2	
18.	03.11		17. Сервопривод. Крутим потенциометр, меняем положение	2	
19.	06.11		18. Джойстик. Обрабатываем данные от джойстика. Управление Pan/Tilt Bracket с помощью джойстика	2	
20.	10.11		19. Шаговый двигатель 4-фазный, с управлением на ULN2003 (L293)	2	
21.	13.11		20. Датчик температуры DS18B20	2	
22.	17.11		21. Датчик влажности и температуры DHT11	2	
23.	20.11		22. Датчики газов. Принцип работы, пример работы	2	
24.	24.11		23. Ультразвуковой датчик расстояния HC-SR04. Принцип работы, подключение, пример	2	
25.	27.11		24. 3-осевой гироскоп + акселерометр на примере GY-521	2	
26.	01.12		25. ИК-фотоприемник и ИК-пульт. Обрабатываем команды от пульта	2	
27.	04.12		26. Часы реального времени. Принцип работы, подключение, примеры	2	
28.	08.12		27. SD-карта. Чтение и запись данных	2	
29.	11.12		28. Считыватель RFID на примере RC522. Принцип работы, подключение, примеры	2	

30.	15.12		29. Работа с Интернетом на примере Arduino Ethernet shield W5100	2	
31.	18.12		30. Беспроводная связь. Модуль Wi-Fi ESP8266	2	
32.	22.12		31. Беспроводная связь. Модуль Bluetooth HC-05	2	
33.	25.12		32. Беспроводная связь. Модуль GSM/GPRS SIM900	2	
34.	29.12		<u>Раздел 3. Изготовление робота (36 часов)</u> 1. Выбор формы и размеров. Изготовление базы робота.	2	
35.	08.01		2. Подготовка печатной платы, выбор деталей.	2	
36.	12. 01		3. Установка и пайка элементов.	2	
37.	15. 01		4. Установка и пайка элементов.	2	
38.	19. 01		5. Установка и пайка элементов.	2	
39.	22. 01		6. Установка и пайка элементов.	2	
40.	26. 01		7. Установка и пайка элементов.	2	
41.	29. 01		8. Установка и пайка элементов.	2	
42.	02.02		9. Установка и пайка элементов.	2	
43.	05.01		10. Установка и пайка элементов.	2	
44.	09.02		11. Установка и пайка элементов.	2	
45.	12.02		12. Установка и пайка элементов.	2	
46.	16.02		13. Установка и пайка элементов.	2	
47.	19.02		14. Установка и пайка элементов.	2	
48.	26.02		15. Сборка робота	2	
49.	02.03		16. Сборка робота	2	
50.	05.03		17. Программирование робота	2	
51.	09.03		18. Испытания и отладка робота.	2	
52.	12.03		<u>Раздел 4. Творческая, проектная деятельность (40 ч.)</u> 1. Понятия «творчество» и «творческий проект». Выбор темы	2	

			проектов. Технические и технологические задачи, возможные пути их решения.		
53.	16.03		2. Обоснование выбора темы проекта. Поиск необходимой информации. Выполнение эскиза изделия. Обоснование конструкции и этапов ее изготовления.	2	
54.	19.03		3. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
55.	23.03		4. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
56.	26.03		5. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
57.	30.03		6. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
58.	02.04		7. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
59.	06.04		8. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
60.	09.04		9. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
61.	13.04		10. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
62.	16.04		11. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
63.	20.04		12. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
64.	23.04		13. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
65.	27.04		14. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
66.	30.04		15. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
67.	04.05		16. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	

68.	07.05		17. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
69.	11.05		18. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
70.	14.05		19. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
71.	18.05		20. Презентация изделия. Обобщение результатов проектной деятельности. Выводы по итогам работы.	2	
72.	21.05		<u>Раздел 5. Итоговое занятие (2 ч.)</u> Подведение итогов работы за год. Рекомендации учащимся.	2	
			Итого	144	

### План воспитательной работы с обучающимися

№ п/п	Название мероприятия	Сроки	Место проведения	Примечание
1.	Участие в шахматном турнире, посвященном Дню Красного Села	Сентябрь	ул. Освобождения	
2.	Участие в мероприятиях, посвященных началу блокады Ленинграда	Сентябрь	ГБОУ школа № 380	
3.	Участие в школьном этапе Всероссийской олимпиады по технологии, теория	Сентябрь	ГБОУ школа № 380	
4.	Участие школьном этапе районного конкурса «Александр Невский»	Сентябрь	ГБОУ школа № 380	
5.	Участие в мероприятиях, посвященных Дню учителя	Октябрь	ГБОУ школа № 380	
6.	Участие в Экологической акции по сбору макулатуры «Сохрани дерево»	Октябрь	ГБОУ школа № 380	
7.	Участие в школьном этапе Всероссийской олимпиады по технологии, практика	Октябрь	ГБОУ школа № 380	
8.	Участие в заключительном этапе районного конкурса «Александр Невский»	Октябрь	ДДТ Красносельского района	
9.	Участие в районном этапе Всероссийской олимпиады по технологии, теория	Ноябрь	ОУ района	

10.	Участие в тематических мероприятиях, посвященных Дню народного единства	Ноябрь	ГБОУ школа № 380	
11.	Участие в тематических мероприятиях, посвященных Дню толерантности	Ноябрь	ГБОУ школа № 380	
12.	Участие в районном этапе Всероссийской олимпиады по технологии, практика, защита проектов	Декабрь	ОУ района	
13.	Участие в мероприятиях, посвященных Дню Героев Отечества	Декабрь	ГБОУ школа № 380	
14.	Участие в конкурсе рисунков и поделок к Новому году «Символ 2020 года»	Декабрь	ГБОУ школа № 380	
15.	Участие в районном конкурсе технического моделирования и конструирования «От идеи до воплощения»	Январь	ДДТ Красносельского района	
16.	Участие в мероприятиях, посвященных 77-й годовщине со дня полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады	Январь	ГБОУ школа № 380	
17.	Участие в городском историко-патриотическом конкурсе «Морской венок славы - моряки на службе Отечеству»	Январь	Морской кадетский корпус	
18.	Участие в уроках мужества, посвященных Дню защитника Отечества	Февраль	ГБОУ школа № 380	
19.	Участие в городском конкурсе технического моделирования и конструирования «От идеи до воплощения»	Февраль	ГБНОУ СПбГЦДТТ	
20.	Участие в городском историко-патриотическом конкурсе «Морской венок славы - моряки на службе Отечеству»	Февраль	Морской кадетский корпус	
21.	Участие в мероприятиях, посвященных Международному дню 8 Марта	Март	ГБОУ школа № 380	
22.	Участие в районных конкурсах в рамках Азбуки мастерства	Март	ОУ района	
23.	Участие в городском историко-патриотическом конкурсе «Морской венок славы - моряки на службе Отечеству»	Март	Морской кадетский корпус	
24.	Участие в районной выставке детского технического творчества	Апрель	ДДТ	

25.	Участие в книжно-иллюстративной выставке «60 лет со дня первого полета человека в космос»	Апрель	ГБОУ школа № 380	
26.	Участие в городском историко-патриотическом конкурсе «Морской венок славы - моряки на службе Отечеству»	Апрель	Морской кадетский корпус	
27.	Участие в акции «Письмо солдату Великой Отечественной войны»	Май	ГБОУ школа № 380	
28.	Участие в акции «Бессмертный полк»	Май	ГБОУ школа № 380	
29.	Создание литературно-музыкальной композиции, посвященной Дню Победы.	Май	ГБОУ школа № 380	

### План работы с родителями

№ п/п	Название мероприятия	Сроки	Место проведения	Примечание
1.	Родительское собрание	Сентябрь	ГБОУ школа № 380	
2.	Просветительские беседы	Октябрь	ГБОУ школа № 380	
3.	Индивидуальные консультации	Ноябрь	ГБОУ школа № 380	
4.	Индивидуальные консультации	Декабрь	ГБОУ школа № 380	
5.	Родительское собрание	Январь	ГБОУ школа № 380	
6.	Индивидуальные консультации	Февраль	ГБОУ школа № 380	
7.	Индивидуальные консультации	Март	ГБОУ школа № 380	
8.	Просветительские беседы	Апрель	ГБОУ школа № 380	
9.	Акция «Бессмертный полк»	Май	ГБОУ школа № 380	

Согласован:

Заведующий отделением \_\_\_\_\_

(подпись)

(*Евгений А. В.*)  
(ФИО)

Дата: « *31* » « *августа* » 2020 года